

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-331229

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/44
H04N 7/173

(21)Application number : 10-126159

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 08.05.1998

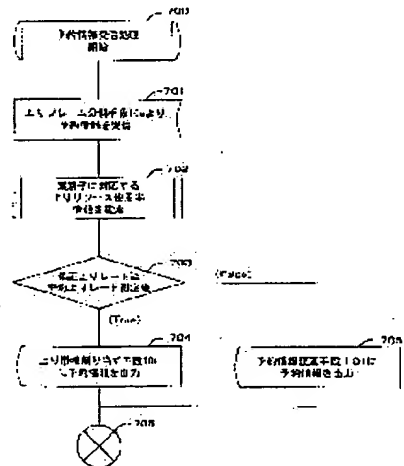
(72)Inventor : MATSUNAGA YASUHIKO
MOMONA MORIHISA

(54) MULTIACCESS COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To guarantee service quality in each service to all subscribers while preventing the degradation of service quality at another subscriber station by measuring the service quality and preferentially accepting the reserved information on the other subscriber station rather than reserved information whose measured value exceeds a guarantee value.

SOLUTION: When the value of guaranteed incoming rate of services corresponding to an identifier is higher than the measured value of an average incoming rate (True in S703), the received reserved information is outputted to an incoming band allocating means 10i (S704). Thus, an incoming band is immediately allocated to the subscriber station for transmitting incoming data within the previously declared guaranteed rate at the time of reservation acceptance and the allocation of the incoming band is delayed for the subscriber station to transmit the incoming data while exceeding the declared guaranteed rate. Therefore, the degradation of service quality for other subscribers to transmit the incoming data at speed within the guaranteed rate caused by the influence of the subscriber station to transmit the incoming data while exceeding the guaranteed rate can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

H0 4 N 7/173

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

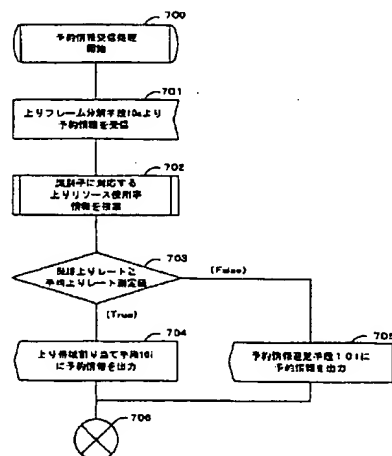
(74)代理人 弁護士 鈴木 康夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 マルチアクセス通信方式

(57) 【要約】

【課題】双方向CATVネットワークや受動光学スターネットワーク等、センター局が加入者局に対して動的に上り回線の帯域を割り当てるマルチアクセス通信システムにおいて、加入者局に利用を許可したサービス毎に提供する上りサービス品質を測定して保証し、予め申告したサービス品質保証値を超過して上りデータを送信する加入者局の影響による他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐ。

【解決手段】センター局は、加入者局から上り帯域の予約情報を受信すると、予約情報に付加された識別子に対応するサービスの上りリソース使用率情報を上りリソース使用率管理手段から得る。サービスの保証上りレートが平均上りレート測定値以上であれば受信した予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、平均上りレート測定値未満であれば予約情報の受付を遅らせて他の加入者の予約情報を優先的に受け付ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 センター局と、加入者局と、該センター局から該加入者局への放送型下り回線と、該加入者局から該センター局へのマルチアクセス型上り回線とから構成され、該センター局は予め該加入者局に対して保証するサービス品質の異なる複数のサービスの利用を許可し、各サービスに応じた識別子を予め該加入者局に割り当て、送信すべき上りデータがある該加入者局は該センター局から許可された帯域で該識別子と予約する上り帯域とからなる予約情報を送信し、該センター局は該加入者局から受信した該予約情報に基づき該加入者局に上り回線の帯域を割り当てるマルチアクセス通信方式において、

前記センター局は、前記加入者局から前記予約情報を受信すると、前記予約情報に付加された前記識別子に応じたサービスに対し提供中のサービス品質を測定して、予め割り当てたサービス品質の保証値と比較し、測定値が保証値以下であれば前記予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、また測定値が保証値を超過していれば前記予約情報よりも他の加入者局の予約情報を優先的に受け付けることにより、他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぎ、全ての前記加入者に対するサービス毎のサービス品質を保証することを特徴とするマルチアクセス通信方式。

【請求項 2】 前記センター局は、前記加入者局に対して利用を許可したサービス毎に、保証するサービス品質と割り当てた上り帯域から求まる割り当て予定時刻情報と、割り当て予定時刻よりも現在の割り当て時刻が早い場合に許容する割り当て時刻のゆらぎの許容量情報とを保持し、前記センター局は、前記加入者局から前記予約情報を受信すると、現在の割り当て時刻と割り当て予定時刻とを比較し、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも後である場合、または現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも前であるが割り当て予定時刻に割り当て時刻のゆらぎの許容量を加算した時刻よりも後である場合は、前記予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻に割り当て時刻のゆらぎの許容量を加算した時刻よりも前である場合は、前記予約情報よりも他の加入者局の予約情報を優先して受け付けることにより、他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことを特徴とする請求項 1 記載のマルチアクセス通信方式。

【請求項 3】 前記センター局が前記加入者局に対して保証する上りレートが g ビット/秒であり、割り当て時刻のゆらぎの許容量が Tb 秒であり、前記センター局が前記加入者局より受信した前記予約情報の予約量を B ビットであるとして、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも後である場合は、前記予約情報を即時に受け付けて割り当て予定時刻を現在の割り当て時刻に (B/g) 秒を加算した値に更新し、また、現在の割り当て時

刻が割り当て予定時刻よりも前であるが割り当て予定時刻に Tb を加算した時刻よりも後である場合は、前記予約情報を即時に受け付けて割り当て予定時刻を割り当て予定時刻に (B/g) 秒加算した値に更新し、さらに、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻に Tb を加算した時刻よりも前である場合は、割り当て予定時刻を更新せずに前記予約情報よりも他の加入者局の予約情報を優先して受け付けることにより、他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことを特徴とする請求項 2 記載のマルチアクセス通信方式。

【請求項 4】 前記センター局は、前記加入者局に対して利用を許可したサービス毎に提供中のサービス品質を測定する際に、過去に測定したサービス品質の統計値と、前回統計値更新以後現在までの一時的なサービス品質の測定値からサービス品質の統計値を更新し、上り予約情報を受信したときに、サービス品質の統計値が予め割り当てたサービス品質の保証値以下である場合は、前記予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、サービス品質の保証値を超過した場合は、前記予約情報よりも他の加入者局の予約情報を優先して受け付けることにより、他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことを特徴とする請求項 1 記載のマルチアクセス通信方式。

【請求項 5】 前記センター局がサービス毎に提供中のサービス品質を測定する間隔が Ti 秒であり、前記加入者局に対して保証する上りレートが g ビット/秒であり、上りサービスに対する平均上りレートの統計値が m ビット/秒であり、前回統計値更新以後現在までの一時的な上りレートが r ビット/秒であり、重み付け平均指数が w であり、 w が 0 から 1 までの値をとるものとして、前記センター局がサービス品質を測定する際に上りレートの統計値 m の値を $w * r + (1 - w) * m$ に更新し、上り予約情報を受信したときに、 m が g 以下である場合は前記予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、 m が g を超過した場合は他の加入者局の予約情報を優先して受け付けることにより、他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことを特徴とする請求項 4 記載のマルチアクセス通信方式。

【請求項 6】 前記センター局及び前記加入者局は、上り帯域を十数バイトから数十バイト程度のスロットに分割し、前記スロットの単位で上り帯域の予約、予約の受け付け、および割り当てをおこなうことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、または請求項 5 記載のマルチアクセス通信方式。

【請求項 7】 前記センター局は、前記加入者局に対して利用を許可したサービス毎にサービスの優先度を割り当て、優先度毎に受信した予約情報を一時的に保持するキューを持ち、前記加入者局から前記予約情報を受信すると、前記予約情報に付加された前記識別子に対応する優先度のキューの末尾に前記予約情報を追加し、上り帯域を割り当てるときには優先度の高いキューの先頭から

前記予約情報を取り出し、取り出した前記予約情報の前記識別子に対応するサービス品質の測定値と予め割り当てたサービス品質の保証値とを比較し、測定値が保証値以下である場合は、予約を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、測定値が保証値を超過した場合は、優先度のより低いキューの末尾に予約情報を挿入することにより、他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、または請求項6記載のマルチアクセス通信方式。

【請求項8】 前記センター局は、優先度毎のキューに対してキュー内の各々の予約情報に含まれる上り予約帯域の総和を保持し、前記加入者局から予約情報を受信すると、現在のより予約帯域の総和に受信した予約情報に含まれる上り予約帯域を加算し、その結果予め定められた各々のキューが保持できる上り予約帯域の総和の上限以下である場合は受信した予約情報を優先度に対応したキューに挿入し、上限を超過した場合は優先度の低いキューに挿入することを特徴とする請求項7記載のマルチアクセス通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、双方向CATVネットワークや受動光学スターネットワーク等、センター局が加入者局に対して動的に上り回線の帯域を割り当てるマルチアクセス通信システムに関し、特に、上り回線におけるサービス品質の保証方法又は方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 双方向CATVネットワークや受動光学スターネットワーク等の通信システムでは、一般にセンター局から加入者局への下り回線は放送型であり、加入者局からセンター局への上り回線は時分割多重によるマルチアクセス型である。このような通信システムでは、センター局は加入者局が動作を開始する際に識別子を割り当て、次に加入者局がセンター局へ上りデータを送信する。この送受信におけるより詳細な手順は以下のように行われる。

【0003】 まず、センター局は加入者局群に対して上り帯域の予約許可情報を送信し、次に送信すべき上りデータを持つ加入者局はセンター局に識別子と予約する上り帯域からなる予約情報を送信する。複数の加入者局から同時に送信された予約情報が上り回線で衝突した場合には、センター局および加入者局が衝突解決をおこない、最終的に全部の予約情報がセンター局で正しく受信されるようにする。

【0004】 また、加入者局は上りデータ送信時に次に送信すべきデータを内部に保持している場合は、上りデータに次回予約情報を付加してセンター局へ送信する。センター局はこの予約情報から上り帯域の割り当て情報を作成して加入者局に通知し、加入者局は割り当て

られた上り帯域で上りデータをセンター局へ送信する。加入者局が特にサービス品質を要求しない場合は、センター局は上記の上り帯域割り当て手順を全加入者局に対して平等に、上り送信バケット毎に行う。

【0005】 従って、このような通信システムにおいては、上り回線の輻輳時には、加入者局間の予約情報の衝突やセンター局内における予約情報の滞留が増大し、上り帯域の割り当てに要する遅延時間が増加することになる。

【0006】 一方、電話や動画通信のように確保すべき帯域や送信遅延量の上限値といった要求するサービス品質が既知である場合は、加入者局毎に上り回線において提供するサービスの品質を保証する必要がある。

【0007】 従来、このような上りマルチアクセス回線においては、第1のサービス品質保証方式として、加入者局がセンター局に対して上り予約情報を送信する前に要求するサービス品質を通知し、センター局はこれを受けて加入者局へ周期的に上り回線の帯域を割り当てるようにしたものがあり、また、第2のサービス品質保証方式としては、加入者局へ周期的に予約許可情報を送信して優先的に上り帯域を割り当てるようにしたものがある。従来の第1の方式の報告例としてはジェームズ・イー・ダイル氏による"アイ・イー・イー・イー コミュニケーションマガジン" (James E. Dail et. al., "IEEE Communication Magazine"), pp. 104-112, March 1996がある。また、従来の第2の方式の報告例としては特願平10-18318号がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 従来の第1のサービス品質保証方式の場合、加入者局が発生する上りデータ量がセンター局によって周期的に割り当てられる上り帯域量を一時的に超過したとすると、加入者局は超過分の上り帯域に対して通常の手順で予約情報を送信し、センター局はこれを受けて超過分の上り帯域を割り当てるようにしている。

【0009】 また、従来の第2のサービス品質保証方式の場合、加入者局が発生する上りデータ量が予めセンター局に要求した保証上り帯域を一時的に超過したとすると、加入者局はセンター局から周期的に受信する予約許可情報に対して、予約情報を送信して超過分を含めた上り帯域を予約し、センター局ではこれを受けて超過分の上り帯域を割り当てるようにしている。

【0010】 このように、上述した通信システムにおける従来のサービス品質保証方式においては、加入者局が予め要求したサービス品質以上の送信レートで上りデータを送信しようとした場合に、センター局は上り帯域の割り当てを抑制する手段を持たない。従って、例えばある加入者局が保証上りレートをはるかに上回るレートでデータを送信した場合、この加入者局に対して上り帯域の割り当てを制限する手段を持たないため、他の加入者

局に対する上り帯域の割り当てが遅れ、他の加入者局に対して提供する上りサービス品質が劣化するという問題があった。

【0011】更に、従来のサービス品質保証方式においては、センター局内における予約情報のキューイングに要する時間が保証できない。特に、従来の方法でサービス品質を保証する加入者局に対して周期的に予約許可情報を送出する場合、加入者局間での予約許可情報の衝突解決に要する時間は短縮できるが、センター局に予約情報が到着してから実際に上り帯域を割り当てるまでの時間が保証できない。従って、センター局内が受信した予約情報に対して実際に上り帯域の割り当てをおこなうまでの一時的に保持するキューの長さが長い場合は、キューイング遅延によりサービス品質を保証できない場合が生じるという問題があった。

【0012】(発明の目的) そこで、本発明は、双方向CATVネットワークや受動光ファイバーネットワーク等、センター局が加入者局に対して動的に上り回線の帯域を割り当てるマルチアクセス通信において、加入者局に利用を許可したサービス毎に提供する上りサービス品質を測定して保証し、予め申告したサービス品質の保証値を超過して上りデータを送信する加入者局の影響による他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】第1の発明のマルチアクセス通信方式は、センター局が加入者局に対して保証する品質の異なる複数のサービスの利用を許可する手段と、各サービスに応じた識別子を加入者局に割り当てる手段と、加入者局に予約送信許可情報を送信する手段と、加入者局からの予約情報を受信する手段と、加入者局から予約情報を受信したときに予約情報に付加された識別子に応じたサービスに対して提供中の上りサービス品質を測定する手段と、測定した上りサービス品質と予め割り当てたサービス品質の保証値を比較する手段と、測定値が保証値以下であれば予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当てる手段と、測定値が保証値を超過していれば受信した予約情報よりも他の加入者局の予約情報を優先的に受け付けることにより他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐ手段とを有する。

【0014】また、加入者局はセンター局に複数のサービスの利用を要求する手段と、要求したサービスに応じてセンター局から割り当てられた識別子を受信する手段と、センター局からの予約送信許可情報を受信する手段と、予約送信許可情報で指定された上り帯域でセンター局に予約情報を送信する手段と、予約情報に送信する上りデータのサービス種別に応じた識別子を付加する手段と、センター局からの上り帯域の割り当て情報を受信する手段と、上り帯域の割り当て情報で指定された上り帯域でセンター局に上りデータを送信する手段を有する。

【0015】第2の発明のマルチアクセス通信方式は、第1の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局が加入者局に対して利用を許可したサービス毎に、保証するサービス品質と割り当てた上り帯域から求める割り当て予定時刻情報と、割り当て予定時刻よりも現在の割り当て時刻が早い場合に許容する割り当て時刻のゆらぎの許容量情報とを保持する手段と、センター局が加入者局から予約情報を受信した際に、現在の割り当て時刻と割り当て予定時刻とを比較する手段と、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも後であるか、または現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも前であるが割り当て予定時刻に割り当て時刻のゆらぎの許容量を加算した時刻よりは後である場合は予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当てる手段と、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻に割り当て時刻のゆらぎの許容量を加算した時刻よりも前である場合には受信した予約情報よりも他の加入者局の予約情報を優先して受け付けて他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐ手段を有する。

【0016】第3の発明のマルチアクセス通信方式は、第2の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局が加入者局に対して保証する上りレートが g ビット/秒であり、割り当て時刻のゆらぎの許容量が Tb 秒であり、センター局が加入者局より受信した予約情報の予約量を B ビットであるとして、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも後である場合は予約情報を即時に受け付けて割り当て予定時刻を現在の割り当て時刻に (B/g) 秒を加算した値に更新する手段と、また現在の割り当て時刻は割り当て予定時刻よりも前であるが、割り当て予定時刻に Tb を加算した時刻よりは後である場合は、予約情報を即時に受け付けて割り当て予定時刻を割り当て予定時刻に (B/g) 秒加算した値に更新する手段と、さらに現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻に Tb を加算した時刻よりも前である場合には、割り当て予定時刻を更新せずに予約情報よりも他の加入者局の予約情報を優先して受け付けて他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐ手段を有する。

【0017】第4の発明のマルチアクセス通信方式は、第1の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局が加入者局に対して利用を許可したサービス毎に過去に測定した上りサービス品質の統計値を保持する手段と、上りサービス品質を測定する際に過去に測定した上りサービス品質の統計値と前回統計値更新以後現在までの一時的な上りサービス品質の測定値から上りサービス品質の統計値を更新する手段と、上り予約情報を受信したときに、上りサービス品質の統計値が予め割り当てたサービス品質の保証値以下である場合は予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当てる手段と、サービス品質の保証値を超過した場合は予約情報よりも他の加入者局の予約情報を優先して受け付けて他の加入者局のサー

ビス品質の劣化を防ぐ手段を有する。

【0018】第5の発明のマルチアクセス通信方式は、第4の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局がサービス毎に提供中の上りサービス品質を測定する間隔が T_i 秒であり、加入者局に対して保証する上りレートが g ビット/秒であり、上りサービスに対する平均上りレートの統計値が m ビット/秒であり、前回統計値更新以後現在までの一時的な上りレートが r ビット/秒であり、重み付け平均指数が w であり、 w が0から1までの値をとるものとして、センター局が上りサービス品質を測定する際に上りレートの統計値 m の値を $w * r + (1 - w) * m$ に更新する手段と、上り予約情報を受信したときに、 m が g 以下である場合は予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当てて手段と、 m が g を超えた場合は他の加入者局の予約情報を優先して受け付けて他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐ手段を有する。

【0019】第6の発明のマルチアクセス通信方式は、第1、第2、第3、第4、または第5の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局及び加入者局は、上り帯域を十数バイトから数十バイト程度のスロットに分割する手段と、上り帯域の予約、予約の受け付け、および割り当てをスロットの単位でおこなう手段とを有する。

【0020】第7の発明のマルチアクセス通信方式は、第1、第2、第3、第4、第5、または第6の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局が加入者局に対して利用を許可したサービス毎にサービスの優先度を割り当てる手段と、優先度毎に受信した予約情報を一時的に保持するキューと、加入者局から予約情報を受信したときに、予約情報に付加された識別子に対応する優先度のキューの末尾に予約情報を追加する手段と、上り帯域を割り当てるときに優先度の高いキューの先頭から予約情報を取り出す手段と、取り出した予約情報の識別子に対応するサービス品質の測定値と予め割り当てたサービス品質の保証値とを比較する手段と、測定値が保証値以下であれば予約を即時に受け付けて上り帯域を割り当てる手段と、測定値が保証値を超えた場合は優先度のより低いキューの末尾に予約情報を挿入して他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐ手段を有する。

【0021】第8の発明のマルチアクセス通信方式は、第7の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局が優先度毎のキューに対して、キュー内の各々の予約情報に含まれる上り予約帯域の総和を保持する手段と、加入者局から予約情報を受信すると、現在の上り予約帯域の総和に受信した予約情報に含まれる上り予約帯域を加算する手段と、その結果予め定められた各々のキューが保持できる上り予約帯域の総和の上限以下であれば受信した予約情報を優先度に対応したキューに挿入し、上限を超えた場合は優先度の低いキューに挿入す

る手段とを有する。

【0022】〔作用〕第1の発明のマルチアクセス通信方式では、まず、加入者が上りサービスの品質保証を要求する場合、各サービスが要求する品質をセンター局に通知する。このサービス品質要求情報には、トラフィックのピークレート、平均レート、最大バースト長、遅延量の上限値などが含まれる。センター局は、加入者局から要求されたサービス品質を加入者局に提供可能な場合は、加入者局に識別子を割り当てる。また、センター局内部では、加入者局に対して利用を許可したサービス毎に保証上りサービス品質と提供中の上りサービス品質の測定値を管理する。

【0023】加入者局が上りデータを送信するには、まずセンター局から予約送信許可情報を受信したときに、上りデータのサービスに応じた識別子と予約する上り帯域量からなる予約情報をセンター局に送信する。センター局では加入者局から予約情報を受信すると、予約情報に付加された識別子に対応する保証上りサービス品質と、提供中の上りサービス品質の測定値とを比較する。比較の結果、サービス品質の測定値が保証値以下であれば予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、また、測定値が保証値を超えていれば受信した予約情報の受付を遅らせて、他の加入者局の予約情報を優先的に受け付ける。

【0024】従って、予め申告したサービス品質の保証値の送信レートやバースト長を超えて上りデータを送信する加入者局の影響による他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことができる。

【0025】第2の発明のマルチアクセス通信方式は、第1の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局は加入者局に対して利用を許可したサービス毎に、保証するサービス品質と割り当てた上り帯域から求める割り当て予定時刻情報と、割り当て予定時刻よりも現在の割り当て時刻が早い場合に許容する割り当て時刻のゆらぎの許容量情報を保持する。

【0026】センター局が加入者局から予約情報を受信すると、予約情報に付加された識別子に対応するサービスの割り当て予定時刻と、現在の割り当て時刻とを比較する。比較した結果、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも後であるか、または現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも前であるが、割り当て予定時刻に割り当て時刻のゆらぎの許容量を加算した時刻よりも後である場合は、予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当てる。一方、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻に割り当て時刻のゆらぎの許容量を加算した時刻よりも前である場合には、受信した予約情報の受付を遅らせて、他の加入者局の予約情報を優先して受け付ける。

【0027】このようにセンター局において各サービスに対する上り帯域の割り当て予定時刻と現在の割り当て

時刻を比較することにより、加入者局が予め割り当てた保証サービス品質を超過して上りデータを送信しているかどうかを容易に管理することができる。

【0028】第3の発明のマルチアクセス通信方式は、第2の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局が加入者局に対して保証する上りレートが g ビット/秒であり、割り当て時刻のゆらぎの許容量が Tb 秒であり、センター局が加入者局より受信した予約情報の予約量を B ビットであるものとする。センター局が加入者局から予約情報を受信すると、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも後である場合は、予約情報を即時に受け付けて割り当て予定時刻を現在の割り当て時刻に (B/g) 秒を加算した値に更新する。また、現在の割り当て時刻は割り当て予定時刻よりも前であるが、割り当て予定時刻に Tb を加算した時刻よりは後である場合は、予約情報を即時に受け付けて割り当て予定時刻を割り当て予定時刻に (B/g) 秒加算した値に更新する。さらに、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻に Tb を加算した時刻よりも前である場合には、受信した予約情報の受付を遅らせて他の加入者局の予約情報を優先して受け付け、割り当て予定時刻を更新しない。

【0029】このようにセンター局が現在の割り当て時刻と割り当て予定時刻を比較して割り当て予定時刻の更新と予約の受付方法を決めることにより、加入者局が予め申告した上りレート以内または上りレートを一時的に超過して送信している間は即時に予約情報の受け付けをおこない、加入者局が予め申告した上りレートを一定期間以上継続して超過した場合には受信した予約情報の受付を遅らせて、他の加入者局の予約情報を優先的に受け付けることができる。

【0030】第4の発明のマルチアクセス通信方式は、第1の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局が加入者局に対して利用を許可したサービス毎に過去に測定した上りサービス品質の統計値を保持する。センター局が加入者局に対して提供中の上りサービス品質を測定する際には、この上りサービス品質の統計値と、前回統計値更新以後現在までの一時的な上りサービス品質の測定値との重み付け平均を取り、上りサービス品質の統計値を更新する。

【0031】センター局は加入者局より上り予約情報を受信すると、上りサービス品質の統計値が予め割り当てた保証サービス品質以下である場合は、予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、保証サービス品質を超過した場合は、受信した予約情報よりも他の加入者局の予約情報を優先して受け付けて他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐ。

【0032】このように測定した上りサービス品質の統計値をとることにより、トラフィックの変動が急激であれば上りサービス品質が保証値を超過するような場合にも、すぐに予約の受付を遅らせることなく上りサービス

品質を保証することができる。

【0033】第5の発明のマルチアクセス通信方式では、第4の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局がサービス毎に提供中の上りサービス品質を測定する間隔が Ti 秒であり、加入者局に対して保証する上りレートが g ビット/秒であり、上りサービスに対する平均上りレートの統計値が m ビット/秒であり、前回統計値更新以後現在までの一時的な上りレートが r ビット/秒であり、重み付け平均指数が w であり、 w が0から1までの値をとるものとする。センター局が上りサービス品質を測定する際には、上りレートの統計値 m の値を $w * r + (1 - w) * m$ のように重み付け平均により更新する。上り予約情報を受信したときに、 m が g 以下である場合は前記予約情報を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、 m が g を超過した場合は他の加入者局の予約情報を優先して受け付けて他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐ。

【0034】このように上りサービスに対する平均上りレートを、重み付け平均により統計をとることにより、トラフィックの変動が急激であれば上りサービス品質が保証値を超過するような場合にも、すぐに予約の受付を遅らせることなく上りサービス品質を保証することができる。

【0035】第6の発明のマルチアクセス通信方式では、第5の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局及び加入者局は、上り帯域を十数バイトから数十バイト程度のスロットに分割し、スロットの単位で上り帯域の予約、予約の受け付け、および割り当てをおこなう。このように上り帯域をスロット単位で分割することにより、上り帯域の割り当てや上りサービス品質の測定を容易におこなうことができる。

【0036】第7の発明のマルチアクセス通信方式では、第1、第2、第3、第4、第5、または第6の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局は加入者局に対して利用を許可したサービス毎にサービスの識別子とサービスの優先度を割り当てる。センター局は内部でサービス毎に保証するサービス品質、サービスの優先度、現在提供中の上りサービス品質を管理する。センター局は優先度毎に受信した予約情報を一時的に保持するキューを持ち、加入者局から予約情報を受信すると、予約情報に付加された識別子に対応する優先度のキューの末尾に予約情報を追加する。

【0037】センター局が上り帯域を割り当てるときには、優先度の高いキューの先頭から予約情報を取り出す。取り出した予約情報の識別子に対して、現在提供しているサービス品質を測定して予め割り当てた保証サービス品質の値と比較する。比較の結果、測定値が保証値以下であれば予約を即時に受け付けて上り帯域を割り当て、また測定値が保証値を超過していれば優先度のより低いキューの末尾に予約情報を挿入する。

【0038】このように、センター局が予約情報を一時的に保持する優先度に対応したキューを持つことにより、サービス品質を超過して上りデータを送信する加入者局に対し、簡易に予約の受付を遅らせて他の加入者局の予約を優先的に受け付けることができ、他の他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことができる。

【0039】第8の発明のマルチアクセス通信方式は、第7の発明のマルチアクセス通信方式において、センター局は優先度毎のキューに対して、キュー内の各々の予約情報に含まれる上り予約帯域の総和を保持する。センター局は加入者局から予約情報を受信すると、現在の上り予約帯域の総和に受信した予約情報に含まれる上り予約帯域を加算する。加算した結果、予め定められた各々のキューが保持できる上り予約帯域の総和の上限以下であれば受信した予約情報を優先度に対応したキューに挿入して上り帯域の総和を更新し、上限を超過した場合は優先度の低いキューに挿入する。

【0040】このように優先度毎のキューに含まれる予約情報が予約する上り帯域の総和を保持し、予め定められた上限と比較しながら予約情報のキューへの追加をおこなうことにより、優先度毎にキューイングに要する遅延時間の上限を保証することができる。

【0041】

【発明の実施の形態】（構成の説明）次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0042】図1は本発明の第1の実施の形態のマルチアクセス通信方式におけるセンター局10、伝送路20、加入者局30、31、32の接続図である。センター局10と加入者局30、31、32は、伝送路20を介して接続される。センター局から送信する下り信号200は、放送回線を通じて加入者局30、31、32へと伝送される。また、加入者局30、31、32から送信する上り信号201、202、203は、マルチアクセス回線を通じてセンター局へと伝送される。

【0043】図2に本発明の第1の実施の形態におけるセンター局10の構成を示す。センター局10は、上り信号受信手段10a、下り信号送信手段10b、上りフレーム分解手段10c、下りフレーム組み立て手段10d、上りデータ受信手段10e、予約情報受信手段10f、サービス品質要求情報受信手段10g、識別子割り当て手段10h、上り帯域割り当て手段10i、予約送信許可情報送信手段10j、下りデータ送信手段10k、予約情報遅延手段10l、上りリソース使用率管理手段10mから構成される。

【0044】上り信号受信手段10aは、上りマルチアクセス回線から入力される上り信号201、202、203を受信し、上りフレーム分解手段10cに復調した上りフレーム300を出力する。

【0045】上りフレーム分解手段10cは、上りフレーム300を分解し、上りデータ302を上りデータ受

信手段10eに、予約情報303を予約情報受信手段10fに、サービス品質要求情報304をサービス品質要求情報受信手段10gに出力する。上りデータ受信手段10eは上りデータ302の受信処理をおこなう。

【0046】予約情報受信手段10fは、入力された予約情報に付加された識別子情報309をもとに上りリソース使用率管理手段10mの内容を検索し、対応する上りリソース使用率情報310を得る。予約情報受信手段10fは、上りリソース使用率情報310においてリソース使用率が申告値を超過していない場合には、予約情報312を上り帯域割り当て手段10iに出力して即時に上り帯域を割り当てる。一方、上りリソース使用率情報310でリソース使用率が申告値を超過した場合には、予約情報311を予約情報遅延手段10lに出力し、上り帯域の割り当てを遅らせる。

【0047】サービス品質要求情報受信手段10gは、入力されたサービス品質要求情報304に対して要求を受け付けるかどうかを判断し、受け付けた場合には識別子情報314を割り当てて識別子情報送信手段10hに出力する。また、識別子とサービス品質情報から構成されるサービス品質申告情報313を、上りリソース使用率管理手段に出力して登録する。

【0048】予約情報遅延手段10lは予約情報受信手段10fから入力された申告値超過分の予約情報311を遅延させ、予約情報315を上り帯域割り当て手段10iに出力する。

【0049】上りリソース使用率管理手段10mは、サービス毎にサービス品質申告値情報313と上りリソース使用率測定情報316を保存する。識別子情報送信手段10hは、入力された識別子情報314を加入者局に割り当てるため識別子割り当て情報305を生成し、下りフレーム組み立て手段10dに出力する。

【0050】上り帯域割り当て手段10iは、入力された予約情報312及び315に基いて加入者局に上り帯域を割り当て、上り帯域割り当て情報306を下りフレーム組み立て手段10dに出力する。また、上り帯域割り当て手段10iは割り当てた上り帯域に基き、上りリソース使用率測定情報316を上りリソース使用率管理手段10mに出力する。

【0051】予約送信許可情報送信手段10jは、予約情報を収集するために、予約送信許可情報307を下りフレーム組み立て手段10dへ出力する。下りデータ送信手段10kは下りデータの送信処理をおこない、下りデータ308を下りフレーム組み立て手段10dへ出力する。

【0052】下りフレーム組み立て手段10dは、入力された識別子割り当て情報305、上り帯域割り当て情報306、予約送信許可情報307、下りデータ308を組み立てて下りフレーム301に変換し、下り信号送信手段10bに出力する。下り信号送信手段10bは入

力された下りフレーム301を変調し、下り放送回線に対して下り信号200を出力する。

【0053】図3に本発明の第1の実施の形態のセンタ一局10における上りリソース使用率管理手段10mの構成を示す。上りリソース使用率管理手段10mは、サービス品質申告値記憶手段40と、サービス品質測定値記憶手段50から構成される。

【0054】サービス品質申告値記憶手段40は、サービス毎に識別子400と保証上りレート410を保存する。またサービス品質測定値記憶手段50は、サービス毎に識別子400、平均上りレート測定値500、前回測定値更新後割り当て帯域520、前回測定値更新時刻510を保存する。上りリソース使用率管理手段10mは、サービス品質要求情報受信手段10gからサービス品質申告値情報313が入力されると、対応するサービス品質申告値記憶手段40の項目を設定する。

【0055】また、上りリソース使用率管理手段10mは、上り帯域割り当て手段10iから上りリソース使用率測定情報316が入力されると、対応するサービス品質測定値記憶手段50の項目を更新する。

【0056】図4に本発明の第1の実施の形態における加入者局30の構成を示す。加入者局30は、上り信号送信手段30a、下り信号受信手段30b、上りフレーム組み立て手段30c、下りフレーム分解手段30d、サービス品質要求情報生成手段30e、上りデータ送信手段30f、予約情報送信手段30g、予約送信許可情報受信手段30h、上り帯域割り当て情報受信手段30i、識別子割り当て情報受信手段30j、上りデータ受信手段30kから構成される。

【0057】下り信号受信手段30bは、下り放送回線から入力される下り信号200を受信し、下りフレーム分解手段30dに復調した下りフレーム351を出力する。下りフレーム分解手段30dは、下りフレームから予約送信許可情報355、上り帯域割り当て情報356、識別子割り当て情報357、下りデータ358を抽出して、それぞれ予約送信許可情報受信手段30h、上り帯域割り当て情報受信手段30i、識別子割り当て情報受信手段30j、下りデータ受信手段30kへと出力する。

【0058】予約送信許可情報受信手段30hは、入力された予約送信許可情報355が加入者局30に宛てたものであれば予約送信許可情報359を予約情報送信手段30gに出力し、それ以外に宛てたものであれば予約送信許可情報355を破棄する。上り帯域割り当て情報受信手段30iは、入力された上り帯域割り当て情報356が加入者局30に宛てたものであれば上りデータ送信要求情報360を上りデータ送信手段30fに出力し、加入者局30以外に宛てたものであれば上り帯域割り当て情報356を破棄する。識別子割り当て情報受信手段30jは、入力された識別子割り当て情報357が

加入者局30に宛てたものであれば、割り当てられた識別子と対応するサービス品質情報からなる識別子情報361を予約情報送信手段30gへ出力し、それ以外に宛てたものであれば識別子割り当て情報357を破棄する。下りデータ受信手段30kは、入力された下りデータ358が加入者局30に宛てたものであればその受信処理をおこない、それ以外に宛てたものであれば破棄する。

【0059】サービス品質要求情報生成手段30eは、加入者局30eが使用するサービスの品質保証を要求する場合、サービス毎にサービス品質要求情報352を生成して上りデータ送信手段30fに出力する。上りデータ送信手段30fは通常のデータまたはサービス品質要求情報352を保持し、次に送信すべきデータ量とそのサービス種別からなる予約要求情報362を予約情報送信手段30gに出力する。また、上りデータ送信手段30fは上りデータ送信要求情報360が入力されると、上りデータ353を上りフレーム組み立て手段30cに出力する。

【0060】予約情報送信手段30gは、予約送信許可情報359が入力されると、予約要求情報362が入力されている場合には上り予約量を計算し、サービス種別に応じた識別子を付加して予約情報354を上りフレーム組み立て手段30cに出力する。

【0061】上りフレーム組み立て手段30cは入力された上りデータ353及び予約情報354を上りフレームに変換し、上りフレーム350を上り信号送信手段30aに出力する。上り信号送信手段30aは入力された上りフレーム350を変調し、上りマルチアクセス回線に対して上り信号201を出力する。

【0062】(動作の説明) 図5に本発明の第1の実施の形態のマルチアクセス通信方法又は方式の予約情報受信手段10fにおける予約情報受信処理のフローチャートを示す。

【0063】受信処理を開始し(700)、予約情報受信手段10fは、上りフレーム分解手段10cより予約情報を受信すると(701)、予約情報に付加された識別子に対応するサービスの上りリソース使用率情報を上りリソース使用率管理手段10mから得る(702)。その結果、識別子に対応するサービスの保証上りレートの値が平均上りレート測定値以上であれば(703のTrue)、受信した予約情報を上り帯域割り当て手段10iに出力する(704)。一方、保証上りレートの値が平均上りレート測定値未満であった場合(703のFalse)は、予約情報を予約情報遅延手段10lに出力する(705)。

【0064】このように、予め申告した保証レート以内で上りデータを送信する加入者局に対しては予約受付時に即時に上り帯域を割り当て、申告した保証レートを超過して上りデータを送信する加入者局に対しては上り帯

域の割り当てを遅らせることになる。従って、保証レートを超過して上りデータを送信する加入者局の影響による保証レート以内の速度で上りデータを送信する他の加入者局に対するサービス品質の劣化を防ぐことが出来る。

【0065】図6に本発明の第1の実施の形態において、上り帯域割り当て手段10iがおこなうリソース使用率管理手段10mのサービス品質測定値更新手順を示す。

【0066】まず、上り帯域割り当て手段10iは、リソース使用率管理手段10mから識別子に対応するサービスの前回測定値更新後割り当て帯域 L_s [bits]を入力する(711)。また、上り帯域割り当て手段10iは内部で測定値更新間隔 T_i を管理する。上り帯域割り当て手段はこれらの値から、前回測定値更新以後現在までの平均上りレート m [bps]を

$$m = L_s / T_i$$

と計算して更新する(712)。

【0067】次に、前回測定値更新後割り当て帯域 L_s を0に(713)、前回測定値更新時刻 T_s を現在の時刻に更新し、平均上りレート測定値とともに上りリソース使用率管理手段10mに出力する(714)。この動作をサービス品質を保証する全サービスに対して定期的におこなうことにより、提供するサービス毎に上りリソース使用率を管理することができる。

【0068】(他の実施の形態) 次に、本発明の第2の実施の形態について、図面を参照して説明する。図7は本発明の第2の実施の形態におけるセンター局11の構成である。

【0069】センター局11の予約情報受信手段11fは、加入者局より予約情報を受信すると、予約情報に付加された識別子に対応するサービスの割り当て予定時刻情報317を上りリソース使用率管理手段11mから入力し、また現在の割り当て時刻情報318を上り帯域割り当て手段11iから入力する。これらの入力に基づき、予約情報受信手段11fは受信した予約情報を上り帯域割り当て手段11iまたは予約情報遅延手段10iに出力する。また、予約情報受信手段11fは割り当て予定時刻情報317を更新し、上りリソース使用率管理手段11mに出力する。

【0070】上り帯域割り当て手段11iは、入力された予約情報312及び315に基いて加入者局に上り帯域を割り当て、上り帯域割り当て情報306を下りフレーム組み立て手段10dに出力する。また、上り帯域割り当て手段11iは現在の割り当て時刻情報を318を予約情報受信手段11fに出力する。上記以外のセンター局、加入者局の構成については、第1の実施の形態と同様である。

【0071】図8に本発明の第2の実施の形態におけるセンター局11の上りリソース管理手段11mの構成を

示す。

【0072】上りリソース使用率管理手段11mは、サービス品質申告値記憶手段41と、サービス品質測定値記憶手段51から構成される。サービス品質申告値記憶手段41は、サービス毎に識別子400、保証上りレート410、及び割り当て時刻ゆらぎ許容量420を保存する。割り当て時刻ゆらぎ許容量420は、加入者局が予め申告した保証上りレートを上回る速度で上りデータを送信した場合に一時的に受け付ける予約量であり、時間単位で指定する。これは、一時的に受付可能な上り予約帯域を L_b [bits]、保証上りレートを g [bps]としたとき、割り当て時刻ゆらぎ許容量 T_b [sec]を

$$T_b = L_b / g$$

となるよう設定する。また、サービス品質測定値記憶手段51は、サービス毎に識別子400、割り当て予定時刻520を保存する。この割り当て予定時刻520は、上り帯域割り当て手段11iにおいて加入者に上り帯域を割り当てたときに計算し、対応する項目を更新する。

【0073】図9に本発明の第2の実施の形態の予約情報受信手段11fにおける予約情報受信処理のフローチャートを示す。

【0074】予約情報受信手段11fは予約情報を受信すると(710)、現在の上り帯域割り当て時刻情報を上り帯域割り当て手段11iから入力し、また上りリソース使用率管理手段11mから予約情報に付加された識別子に対応するサービスの割り当て予定時刻情報を得る(712)。次に、現在の割り当て時刻が割り当て予定時刻よりも後の場合(713のTrue)、予約情報を上り帯域割り当て手段11iに出力し(715)、即時に上り帯域を割り当てる(718)。このとき、現在の割り当て時刻を T_c [sec]、割り当てる上り帯域を B [bits]、保証上りレートを g [bps]として割り当て予定時刻 T_n [sec]を

$$T_n = T_c + B / g$$

に更新し、上りリソース使用率管理手段11mに出力する(720)。また、現在の割り当て時刻 T_c は割り当て予定時刻 T_n よりも前である(713のFalse)が、割り当て予定時刻 T_n に割り当て時刻ゆらぎ許容量 T_b を加算した時刻よりは後である場合(714のTrue)も、予約情報を上り帯域割り当て手段11iに出力し(716)、即時に上り帯域を割り当てる(719)。このとき、割り当て予定時刻 T_n [sec]を

$$T_n = T_n + B / g$$

に更新し、上りリソース使用率管理手段11mに出力する(721)。さらに、現在の割り当て時刻 T_c が割り当て予定時刻 T_n に割り当て時刻ゆらぎ許容量 T_b を加算した時刻よりも前である場合(714のfalse)は、予約情報を予約情報遅延手段10iに出力し(717)、上り帯域の割り当てを遅らせる。このとき、割り

当て予定時刻の更新はおこなわない。以上のように、割り当て予定時刻と現在の割り当て時刻の比較により予約の受付方法を変更するため、加入者局が予め申告した保証レートをを超えて上りデータを送信しているかどうかを簡易に調べることができる。また、保証レートを超過して送信可能な割り当て時刻ゆらぎ許容量を設定することにより、加入者局の一時的な送信レートの変動により保証レートを越えた場合は即時に上り帯域を割り当て、継続的に保証レートを越えた場合には上り帯域の割り当てを遅らせて他の加入者局に対する上り帯域の割り当てを優先させることができる。従って、本実施の形態によれば、単に送信レートと保証レートを比較する方法に比べて、加入者局に対してより柔軟に上りリソースの使用率に基づく上り帯域の割り当て制御をおこなうことができる。

【0075】次に、本発明の第3の実施の形態について、図面を参照して説明する。センター局10、加入者局30の構成については第1の実施の形態と同様である。図10に本発明の第3の実施の形態におけるリソース使用率管理手段10mのサービス品質測定値更新手順を示す。

【0076】まず、上り帯域割り当て手段10iは、リソース使用率管理手段10mから識別子に対応するサービスの平均上りレート測定値 m [bps]、前回測定値更新後割り当て帯域 L_s [bits]を入力する。また、上り帯域割り当て手段10iは内部で測定値更新間隔 T_i [sec]を管理する。上り帯域割り当て手段10iは、これらの値から前回測定値更新以後現在までの一時的な上りレート r [bps]を

$$r = L_s / T_i$$

として計算する。次に、平均上りレート測定値 m [bps]を以下のように更新する。

$$【0077】 m = w * r + (1 - w) * m$$

但し、 w は重み付け平均指数であり、0から1までの値を指定する。 w の値が0に近いほど平均上りレート測定値の更新時に以前の測定値の影響が残ることになり、逆に w の値が1に近づくると以前の測定値の影響が軽微になる。

【0078】次に、前回測定値更新後割り当て帯域 L_s を0に、前回測定値更新時刻 T_s を現在の時刻に更新し、平均上りレート測定値とともに上りリソース使用率管理手段10mに出力する。

【0079】このように、平均上りレート測定値を一時的な上りレート測定値との重み付け平均を取って更新することにより、測定値更新以前の平均上りレートの影響が残るようになる。従って、トラフィックの変動が急激でしばしば上りサービス品質が保証値を超過するような場合にも、すぐに予約の受付を遅らせることなく上りサービス品質を保証することができる。

【0080】図11に本発明の第4の実施の形態におけ

るセンター局12の構成を示す。

【0081】センター局12の予約情報受信手段12fは、加入者局より予約情報を受信すると、予約情報に付加された識別子情報309に対応する優先度情報319を上りリソース使用率管理手段12mから入力する。次に、予約情報受信手段12fは、優先度情報319に基づき予約情報320を予約情報保持手段12nに挿入する。予約情報保持手段12nは入力された予約情報を優先度毎のキューに保持する。

【0082】上り帯域割り当て手段12iは、優先度の高い予約情報キューの先頭から予約情報を随時取り出す。このとき、取り出した予約情報の識別子に対応するサービスの平均上りレートの測定値が予め申告した保証レート以内であれば即時に予約を受け付けて上り帯域を割り当て、測定値が保証値を超過していれば取り出した予約情報を優先度のより低いキューの末尾に予約情報を挿入して予約の受付を遅らせる。

【0083】図12に本発明の第4の実施の形態における上りリソース使用率管理手段12mの構成を示す。

【0084】上りリソース使用率管理手段12mのサービス品質申告記憶手段42は、サービス毎に識別子400と保証上りレート410を管理するのに加え、優先度430を保存する。サービス品質測定値記憶手段50に関しては、第1の実施の形態と同様である。図13に本発明の第4の実施の形態における予約情報保持手段12nの構成を示す。

【0085】予約情報保持手段12nはキュー挿入手段60と、予約情報キュー70、71、72、73、74、75から構成される。キュー挿入手段60は入力予約情報320または322の優先度に対応する予約情報キューを選択し、予約情報を出力する。またキュー挿入手段60は内部に予約帯域量管理手段80を持ち、受信した予約情報を予約情報キューに挿入できるかどうかを判定し、挿入できない場合には予約情報を廃棄する。

【0086】予約情報キュー70は優先度4の、予約情報キュー71は優先度3の、予約情報キュー72は優先度2の、予約情報キュー73は優先度1の、予約情報キュー75は優先度0の予約情報を保持する。優先度の順序としては、優先度4を最高、優先度0を最低とし、優先度0はベストエフォート型のトラフィックに対応するものとする。また、予約情報キュー74は上り帯域割り当て手段12iによって一度取り出された優先度4から優先度1の予約情報の内、上りサービス品質の測定値が予め申告した保証値を超過したために再度挿入された予約情報を保持する。

【0087】このように、センター局が予約情報を一時的に保持する優先度に対応したキューを持つことにより、サービス品質を超過して上りデータを送信する加入者局に対し、簡易に予約の受付を遅らせて他の加入者局の予約の受付を優先させることができる。

【0088】図14に本発明の第4の実施の形態における予約帯域量管理手段80の構成を示す。

【0089】予約帯域量管理手段80は、予約情報キュー番号90毎に保持可能な保持中予約帯域総量91と保持可能予約帯域上限92を管理する。これらは、キューに含まれる各々の予約情報が予約する上り帯域の総和と、その上限値を示す。

【0090】キュー挿入手段60は、新たに予約情報が入力されると、対応する優先度の保持中予約帯域総量91に予約する上り帯域を加算し、加算した結果が保持可能予約帯域上限92以下であれば予約情報を予約情報キューに挿入し、保持中予約帯域総量91を更新する。

【0091】保持中予約帯域総量91に予約する上り帯域を加算した結果が保持可能予約帯域上限92を超過した場合には、入力された予約情報を廃棄し、保持中予約帯域総量91は更新しない。

【0092】また、上り帯域割り当て手段12iによって予約情報キューから予約情報が取り出された場合には、対応する予約情報キューの保持中予約帯域総量から取り出した予約情報の予約上り帯域分を減算する。このとき、各予約情報キューに対する保持可能予約帯域上限を $Lu [bit]$ 、上り物理回線速度を $Ru [bps]$ とすると、予約情報のキューイング遅延の上限値 $Tq [sec]$ は

$$Tq = Lu / Ru$$

として求まる。

【0093】従って、各優先度毎に予約情報のキューイングに要する遅延時間の上限を保証することができる。

【0094】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、センター局が加入者局に対して動的に上り回線の帯域を割り当てるマルチアクセス通信システムにおいて、加入者局に利用を許可したサービス毎に提供する上りサービス品質を測定して保証することができる。特に、予め申告したサービス品質の保証値を超過して上りデータを送信する加入者局に対し、予約の受付を遅らせて他の加入者局の予約を優先することにより、保証値以内での上りデータを送信中の他の加入者局に対するサービス劣化を防ぐことができる。例えば、予め申告したサービス品質の保証値としての送信レートやバースト長を超過して上りデータを送信する加入者局の影響により生じる他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことができる。請求項2以降記載の本発明の更なる効果は以下のとおりである。

【0095】センター局において各サービスに対する上り帯域の割り当て予定時刻と現在の割り当て時刻を比較するようにした第2の発明においては、センター局は、加入者局が予め割り当てたサービス品質の保証値を超過して上りデータを送信しているかどうかを容易に管理することができる。

【0096】センター局において現在の割り当て時刻と

割り当て予定時刻を比較して割り当て予定時刻の更新と予約の受付方法を決めるようにした第3の発明においては、加入者局が予め申告した上りレート以内または上りレートを一時的に超過して送信している間は即時に予約情報の受け付けを行い、加入者局が予め申告した上りレートを一定期間以上継続して超過した場合には受信した予約情報の受付を遅らせて、他の加入者局の予約情報を優先的に受け付けることができる。

【0097】センター局において測定した上りサービス品質の統計をとるようにした第4の発明においては、トラフィックの変動が急激でしばしば上りサービス品質が保証値を超過するような場合にも、すぐに予約の受付を遅らせることなく上りサービス品質を保証することができる。

【0098】センター局において上りサービスに対する平均上りレートを、重み付け平均により統計をとるようにした第5の発明においては、トラフィックの変動が急激でしばしば上りサービス品質が保証値を超過するような場合にも、すぐに予約の受付を遅らせることなく上りサービス品質を保証することができる。

【0099】センター局において上り帯域をスロット単位で分割するようにした第6の発明においては、以上の事項に加えて上り帯域の割り当てや上りサービス品質の測定を容易におこなうことができる。

【0100】センター局において予約情報を一時的に保持する優先度に対応したキューを持つようにした第7の発明においては、サービス品質の保証値を超過して上りデータを送信する加入者局に対し、簡易に予約の受付を遅らせて他の加入者局の予約を優先的に受け付けることができ、他の他の加入者局のサービス品質の劣化を防ぐことができる。

【0101】センター局において優先度毎のキューに含まれる予約情報が予約する上り帯域の総和を保持し、予め定められた上限と比較しながら予約情報のキューへの追加を行うようにした第8の発明においては、優先度毎にキューイングに要する遅延時間の上限を保証することができる。

【0102】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のマルチアクセス通信方式におけるセンター局10、伝送路20、加入者局30、31、32の接続図である。

【図2】第1の実施の形態におけるセンター局10の構成を示す図である。

【図3】第1の実施の形態のセンター局における上りリソース使用率管理手段10mの構成を示す図である。

【図4】第1の実施の形態における加入者局30の構成を示す図である。

【図5】第1の実施の形態の予約情報受信手段10fにおける予約情報受信処理のフローチャートを示す図であ

る。

【図 6】第 1 の実施の形態においてリソース使用率管理手段 10 m のサービス品質測定値の更新手順を示す図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態におけるセンター局 11 の構成を示す図である。

【図 8】第 2 の実施の形態におけるセンター局 11 の上りリソース管理手段 11 m の構成を示す図である。

【図 9】第 2 の実施の形態の予約情報受信手段 11 f における予約情報受信処理のフローチャートを示す図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施の形態におけるリソース使用率管理手段 10 m のサービス品質測定値更新手順を示す図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施の形態におけるセンター局 12 の構成を示す図である。

【図 12】第 4 の実施の形態における上りリソース使用率管理手段 12 m の構成を示す図である。

【図 13】第 4 の実施の形態における予約情報保持手段 12 n の構成を示す図である。

【図 14】第 4 の実施の形態における予約帯域量管理手段 80 の構成を示す図である。

【符号の説明】

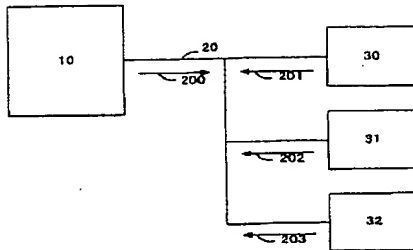
10、11、12 センター局
 10a 上り信号受信手段
 10b 下り信号送信手段
 10c 上りフレーム分解手段
 10d 下りフレーム組み立て手段
 10e 上りデータ受信手段
 10f、11f、12f 予約情報受信手段
 10g サービス品質要求情報受信手段
 10h 識別子割り当て手段
 10i、11i、12i 上り帯域割り当て手段
 10j 予約送信許可情報送信手段
 10k 下りデータ送信手段
 10l 予約情報遅延手段
 10m、11m、12m 上りリソース使用率管理手段
 12n 予約情報保持手段
 20 伝送路
 30、31、32 加入者局
 30a 上り信号送信手段
 30b 下り信号受信手段
 30c 上りフレーム組み立て手段
 30d 下りフレーム分解手段
 30e サービス品質要求情報生成手段
 30f 上りデータ送信手段
 30g 予約情報送信手段
 30h 予約送信許可情報受信手段
 30i 上り帯域割り当て情報受信手段
 30j 識別子割り当て情報受信手段

30k 上りデータ受信手段
 40、41、42 サービス品質申告値記憶手段
 50、51 サービス品質測定値記憶手段
 60 キュー挿入手段
 70、71、72、73、74、75 予約情報キュー
 80 予約帯域量管理手段
 90 予約情報キュー番号
 91 保持中予約帯域総量
 92 保持可能予約帯域上限
 200 下り信号
 201、202、203 上り信号
 300 上りフレーム
 301 下りフレーム
 302 上りデータ
 303 予約情報
 304 サービス品質要求情報
 305 識別子割り当て情報
 306 上り帯域割り当て情報
 307 予約送信許可情報
 308 下りデータ
 309 識別子情報
 310 上りリソース使用率情報
 311、312、315、319、320、321、322 予約情報
 313 サービス品質申告値情報
 314 識別子情報
 316 上りリソース使用率測定情報
 317 割り当て予定時刻情報
 318 現在の割り当て時刻情報
 319 優先度情報
 400 識別子
 410 保証上りレート
 420 割り当て時刻ゆらぎ許容量
 430 優先度
 500 平均上りレート測定値
 510 前回測定値更新後割り当て帯域
 520 割り当て予定時刻
 530 前回測定値更新時刻
 g 保証上りレート [bps]
 r 一時的な上りレート [bps]
 m 平均上りレート測定値 [bps]
 w 重み付け平均指数
 B 割り当て上り帯域 [bits]
 Lb 一時的受付可能上り予約帯域 [bits]
 Tb 割り当て時刻ゆらぎ許容量 [sec]
 Ls 前回測定値更新後割り当て帯域 [bits]
 Tc 現在の割り当て時刻 [sec]
 Tn 割り当て予定時刻 [sec]
 Ti 測定値更新間隔 [sec]
 Lu 保持可能予約帯域上限 [bit]

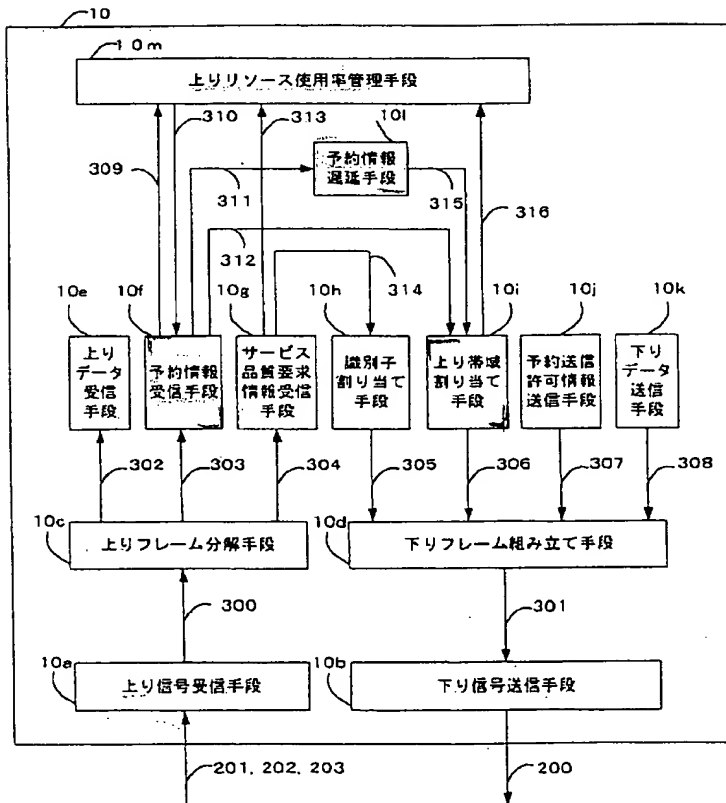
R u 上り物理回線速度 [bps]

T q 予約情報のキューイング遅延の上限値 [sec]

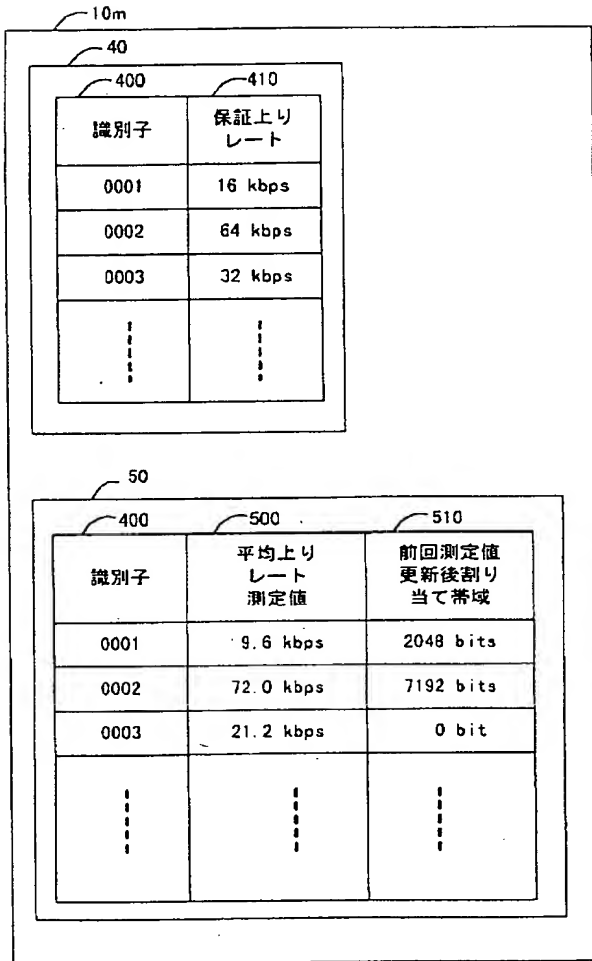
【図1】



【図2】



【図 3】



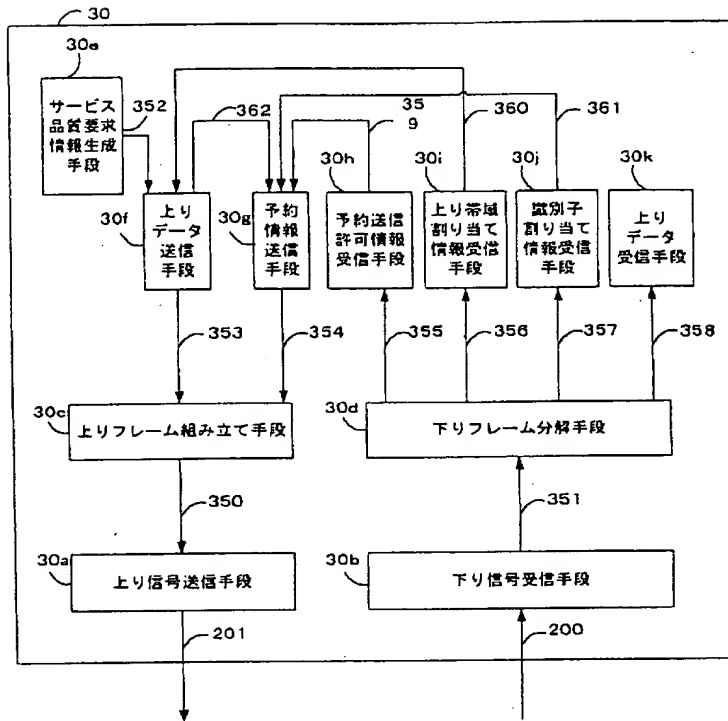
【図 14】

80

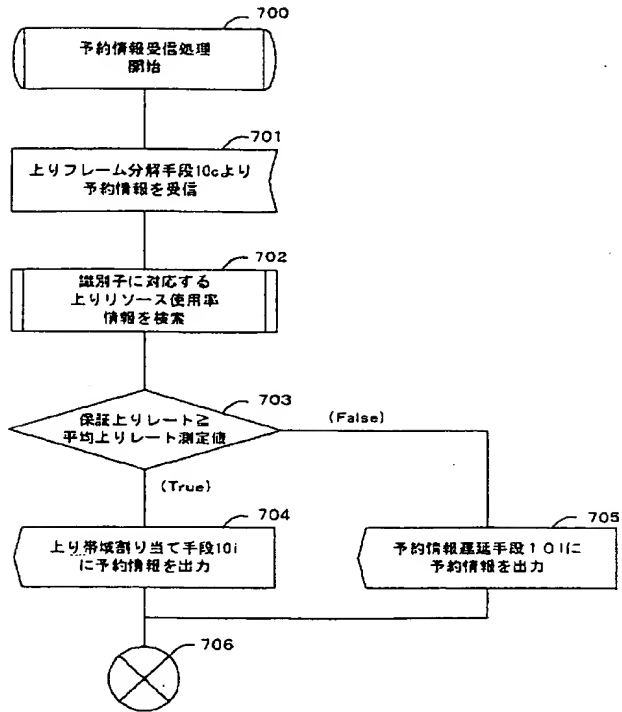
90 91 92

予約情報 キュー番号	保持中 予約帯域総量	保持可能 予約帯域上限
70	2400 bits	16000 bits
71	0 bits	20000 bits
72	9800 bits	20000 bits
73	12800 bits	25000 bits
74	9 bits	20000 bits
75	37600 bits	50000 bits

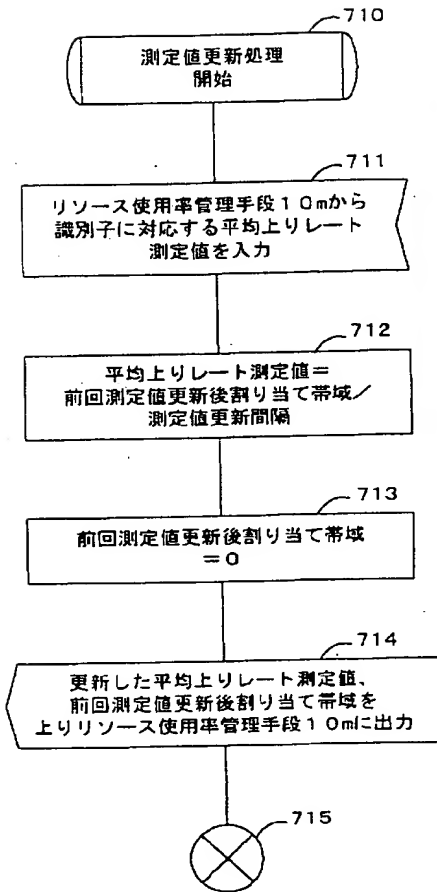
【図 4】



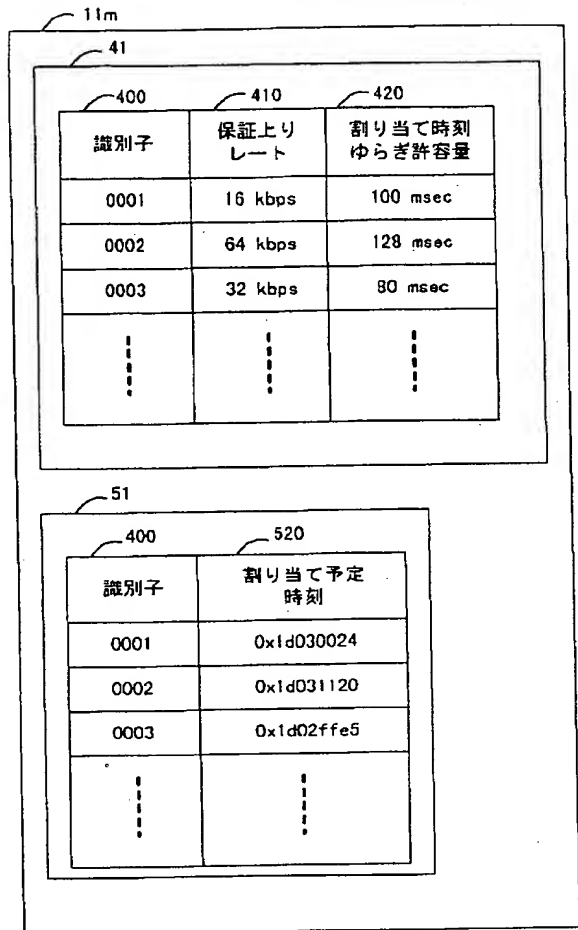
【図5】



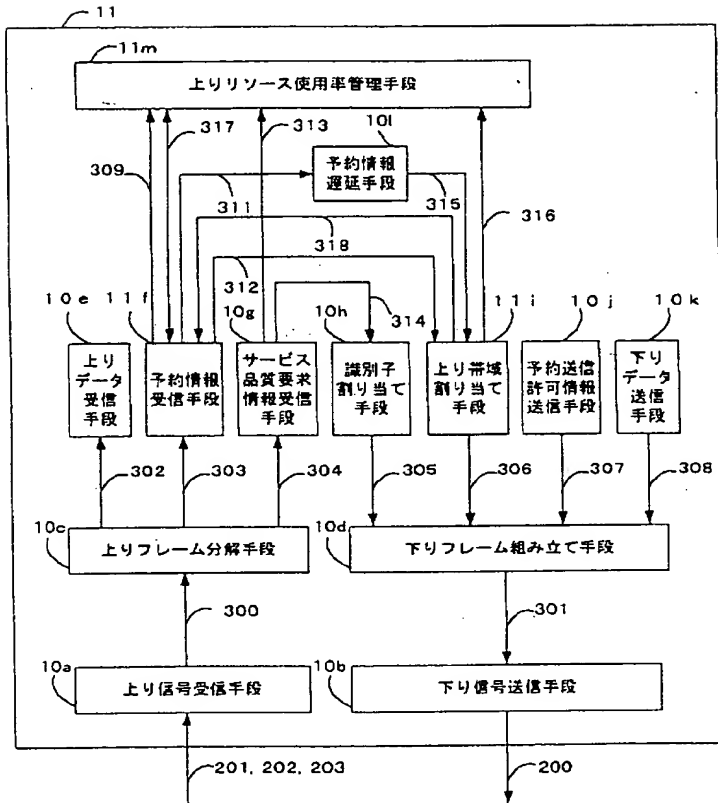
【図6】



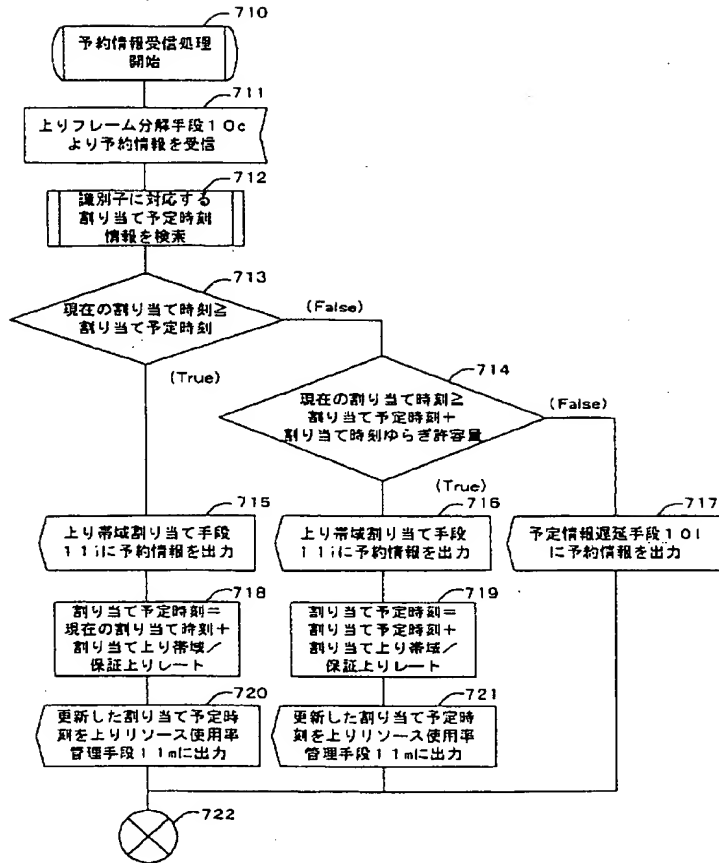
【図8】



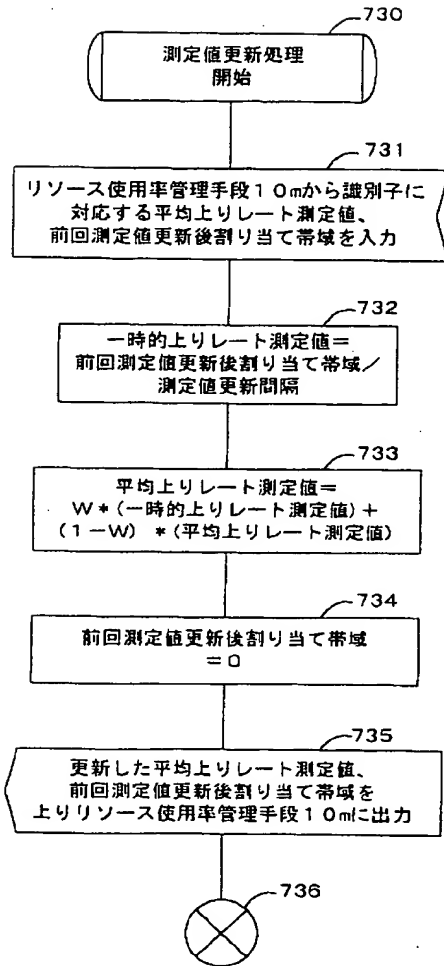
【図 7】



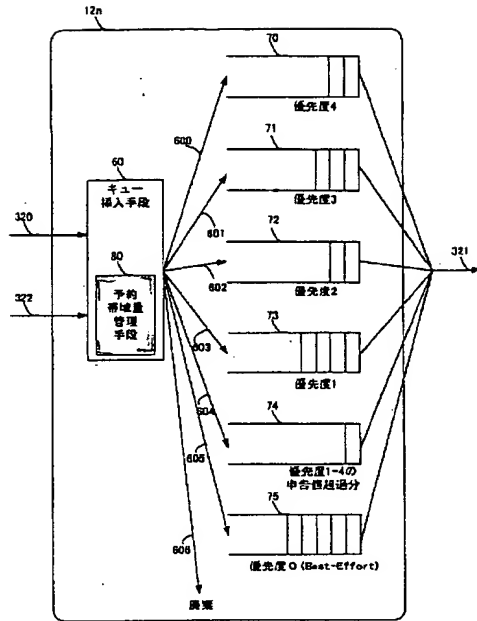
【図9】



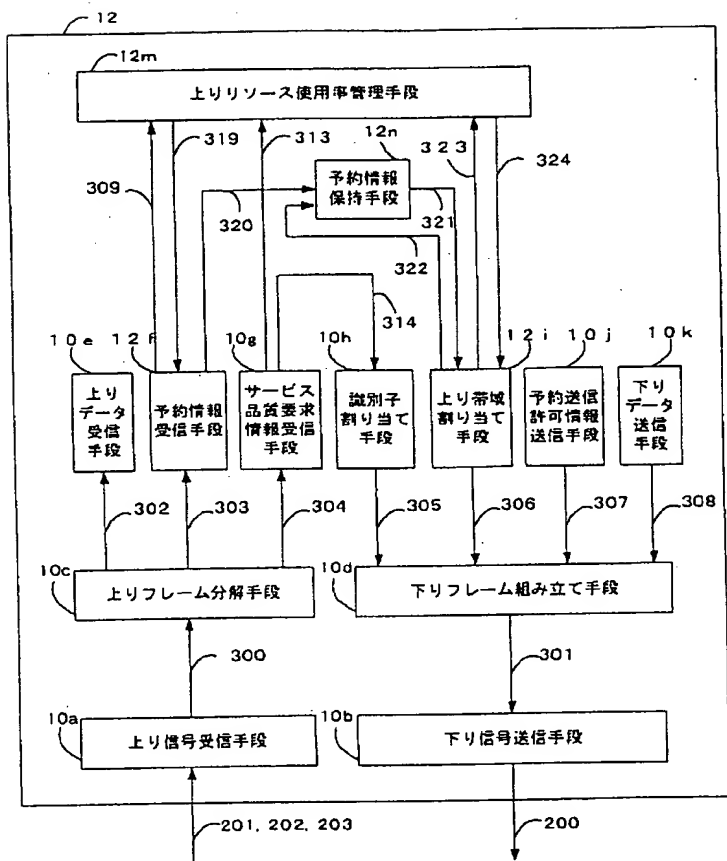
【図 10】



【図 13】



【図11】



【図 1 2】

